

Ascidies littorales de Guadeloupe

III. Polyclinidae

par Françoise MONNIOT

Résumé. — Six espèces de Polyclinidae seulement ont été récoltées en Guadeloupe. L'une d'elle *Euherdmania fasciculata* est nouvelle. Quatre espèces sont communes aux Antilles et aux Bermudes.

Abstract. — Only six species of Polyclinidae were collected in Guadeloupe. One of them *Euherdmania fasciculata* is a new one. Four species are common to the West Indies and Bermuda islands.

F. MONNIOT, Muséum national d'Histoire naturelle, Laboratoire de Biologie des Invertébrés marins et Malacologie, 55, rue Buffon, 75005 Paris.

Diverses stations de la frange littorale de Guadeloupe ont été prospectées en décembre 1980. Deux groupes d'ascidies ont fait l'objet de publications précédentes : I. Didemnidae (F. MONNIOT, 1983) et II. Phlébobranches (C. MONNIOT, 1983). La description des stations ainsi qu'une carte figurent dans la première note ; nous ne reprenons pas ces données ici.

Les Polyclinidae récoltées sur les côtes de Guadeloupe sont très peu abondantes et peu variées. Les raisons de cette pauvreté sont de deux ordres : d'une part la famille semble mal représentée aux Caraïbes, et d'autre part les récoltes ont été faites surtout en plongée libre, ce qui limite les recherches aux zones facilement accessibles.

Parmi les espèces connues dans les eaux caraïbes et que nous n'avons pas trouvées en Guadeloupe se trouvent : *Euherdmania morgani* Millar et Goodbody, 1974, de Jamaïque ; *Aplidium bermudae* (Van Name, 1902), peut-être présent aux îles Vierges et à Curaçao (VAN NAME, 1945) ; *Aplidium funginum* (Sluiter, 1898) trouvé une fois à quarante-cinq mètres aux Tortugas.

Nous décrivons ici une espèce nouvelle du genre *Euherdmania*. Nous avons retrouvé : *Aplidium antillense*, *A. exile* et *Polyclinum constellatum* qui font partie de la faune fréquente aux Caraïbes et aux Bermudes ; *Sidnyum pentatrema*, espèce qui n'était connue qu'aux Bermudes, et *Aplidium constellatum*, espèce de la côte est des États-Unis. *Polyclinum caeruleum* Gravier, 1955, originaire du port de Pointe-à-Pitre, ne diffère de *P. constellatum* que par la couleur. Or, nous avons trouvé une grande variété de colorations pour cette espèce en Guadeloupe et nous pensons que les spécimens de GRAVIER ne représentent pas une espèce distincte.

Aplidium antillense (Gravier, 1955)

(Fig. 1, A)

Amaroucium antillense Gravier, 1955 : 618.

Aplidium antillense : MONNIOT F., 1972 : 953.

Station 14, marina de Pointe-à-Pitre ; station 9 (une colonie jeune), anse du Souffleur.

Les colonies sont encroûtantes, parfois incrustées d'un peu de sable. Elles ont une couleur jaune pâle ou jaune sale. La forme varie du coussinet à des lobes en massue, mais en général les contours des colonies sont très irréguliers et les animaux forment une sorte de croûte gélatineuse, épaisse, sur toutes sortes d'organismes, balanes, huîtres, autres ascidies, ou sur la roche ou le ciment. Les zoïdes sont denses et l'on ne distingue pas de systèmes régulièrement disposés.

La tunique est très molle, transparente. Les zoïdes n'avaient pas atteint leur développement maximum à l'époque de la récolte (décembre). Ils sont de petite taille, au plus 8 mm de long. Les têtards qu'ils contiennent sont peu développés.

L'ensemble des caractères des zoïdes (fig. 1, A) correspond bien à la description originale et à celle que nous avons donnée pour les exemplaires des Bermudes (1972). La branchie comprend un peu moins de rangs de stigmates en Guadeloupe (10 en moyenne) qu'aux Bermudes (12), mais ce caractère varie en fonction du développement des colonies.

L'espèce est surtout reconnaissable par son aspect, son estomac qui a douze à quatorze plis très profonds et sa languette cloacale simple et insérée assez bas sur la ligne dorsale.

L'espèce *Aplidium antillense* a été décrite à partir de spécimens de Martinique et des Saintes ; elle est commune aux Bermudes. Sa présence en Guadeloupe est normale et n'étend pas son aire de répartition. Cette espèce n'a pas été souvent trouvée mais les récoltes aux Antilles ont été très peu nombreuses.

Aplidium constellatum (Verrill, 1871)

(Fig. 1, B)

Amaroucium constellatum Verrill, 1871 : 359.

Amaroucium constellatum : VAN NAME, 1945 : 38, et synonymie ; TOKIOKA, 1951 : 2 ; 1967 : 30.

Station 7, Baille Argent ; station 27, sud-ouest de l'îlet à Cochons.

Les colonies sont ovales, amincies à leur base et fixées par une portion étroite. Elles sont serrées en petits groupes mais chacune ne dépasse pas 2 cm de diamètre. La tunique est molle, transparente et laisse voir les zoïdes rouge vif. Certaines colonies sont incrustées de sable. Le siphon buccal porte un solide sphincter intensément coloré de rouge orangé. On distingue sous celui-ci quatre taches rondes, deux de chaque côté de l'endostyle et deux de chaque côté du ganglion nerveux. Ce caractère pourrait faire confondre *A. constellatum* avec *A. bermudae*, mais la consistance des colonies et la structure des zoïdes sont différentes.

Le siphon cloacal forme un tube court, bordé de cinq denticules et qui porte dorsalement une languette longue, simple, à extrémité arrondie. L'ouverture cloacale se situe au niveau du 3^e rang de stigmates. La musculature thoracique longitudinale est forte et se prolonge en deux rubans jusque sur le postabdomen, mais le manteau est mince et laisse voir la branchie par transparence. On compte généralement douze ou treize rangs de stigmates ayant chacun dix-huit à vingt perforations. Les languettes du raphé sont courtes et nettement décalées à gauche.

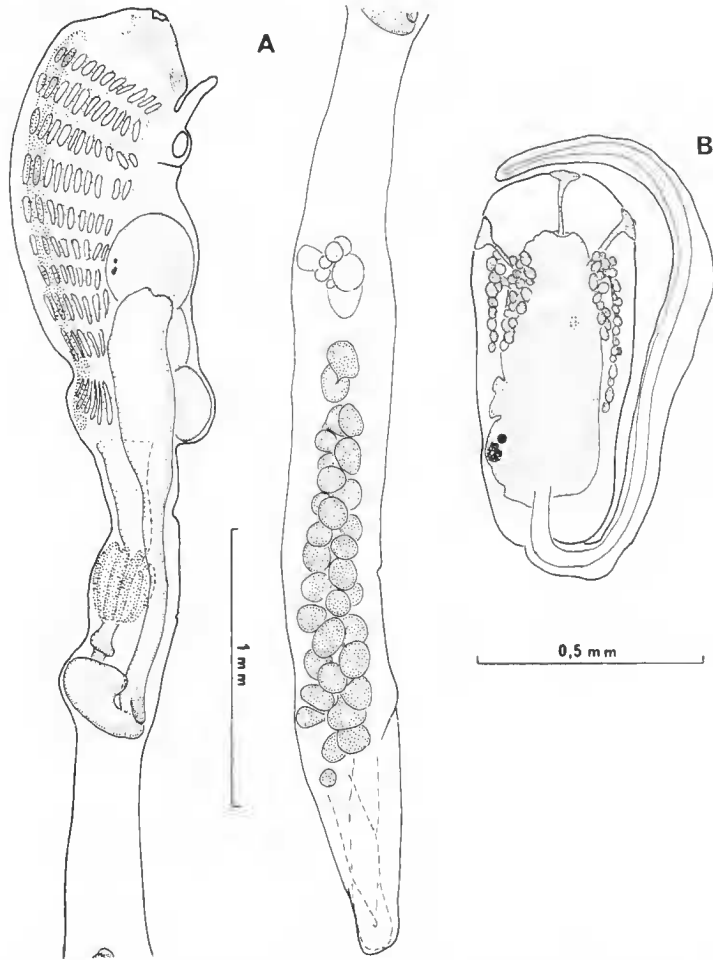


FIG. 1. — A, *Apterous antillense*, zoïde. B, *Apterous constellatum*, larve.

L'abdomen est large. L'œsophage est assez court, mais de gros diamètre. L'estomac cylindrique est marqué de quinze à vingt plis longitudinaux irréguliers, fourchus ou interrompus. Il y a un postestomac en anneau très net. L'intestin moyen est renflé, l'intestin

postérieur débute par deux cæca nets. L'anus bilobé s'ouvre au niveau du 10^e rang de stigmates.

Le postabdomen est mal développé dans la plupart des colonies et contient des réserves. Pour les individus dont les gonades sont en activité, l'ovaire est placé à une petite distance sous la boucle digestive et les testicules s'étendent derrière lui en une série plus ou moins régulière jusqu'au cœur.

Les têtards sont incubés dans la cavité cloacale ; la forme du tronc, allongé (0,8 mm), est caractéristique, ainsi que la disposition des papilles en deux champs, l'un dorsal, l'autre ventral. Les ventouses sont longuement et finement pédonculées (fig. 1, B).

Cette espèce n'a été trouvée qu'en deux stations, à deux ou trois mètres de profondeur sur du corail. Elle est peut-être ici à la limite sud de sa répartition puisqu'elle a été signalée jusqu'à présent du cap Cod aux côtes de Floride. GRAVIER (1955) signale aux Saintes l'espèce *Aplidium pellucidum* Leidy. Il s'agit d'une espèce beaucoup plus nordique mais extrêmement voisine de *A. constellatum* et il est possible qu'il y ait eu confusion (les spécimens de GRAVIER ont été recherchés ; ils devraient se trouver à la station marine d'Endoume, mais ils n'ont pu encore être retrouvés).

***Aplidium exile* (Van Name, 1902)**

Amaroucium exile Van Name, 1902 : 354.

Amaroucium exile : VAN NAME, 1945 : 41.

Aplidium exile : MONNIOT F., 1972 : 951.

Station 4, sees au sud-ouest de l'îlet Fajou ; station 27 sud-ouest de l'îlet à Cochons.

Les colonies en massues ou en coussinets ne dépassent pas 2,5 cm de haut. Elles sont très transparentes et les zoïdes rouges sont bien visibles sur le vivant. Les zoïdes sont parallèles entre eux et mesurent au plus 8 mm de long. Tous les caractères correspondent bien à ceux qui ont été observés aux Bermudes (MONNIOT F., 1972). La branchie a douze rangs de stigmates, la languette cloacale est simple et courte. L'estomac court peut compter jusqu'à trente-cinq plications. Les larves, incubées dans la cavité atriale mesurent 0,6 mm pour le tronc et correspondent bien à celles des Bermudes.

Les zoïdes de cette espèce ressemblent beaucoup à ceux d'*Aplidium antillense* mais ils sont plus trapus et s'en distinguent très nettement par le grand nombre de plis de l'estomac, qui sont d'ailleurs moins profonds.

L'espèce avait déjà été signalée dans la mer des Caraïbes à Curaçao par VAN NAME (1945).

***Sidnyum pentatrema* Monniot F., 1972**

Station 7, Baille Argent.

Les animaux ont été récoltés à trois mètres de profondeur, intimement associés à des colonies du genre *Eudistoma*, qui ont exactement le même aspect. Les colonies n'ont pas

une forme régulière ; elles constituent une croûte ou des lobules, à la fois sur la roche, le corail ou la tunique d'ascidies simples (*Microscopus goanus*). La taille des colonies ne dépasse pas le centimètre. La tunique est résistante mais molle, incolore, très densément incrustée de sable, ce qui rend l'extraction des zoïdes particulièrement difficile.

Les zoïdes sont colorés en jaune, la base du siphon cloacal et le thorax sont rouge orangé dans certaines colonies. Le thorax, quand il n'est pas contracté, est large mais il apparaît le plus souvent très mince. Le siphon buccal possède huit lobes, parfois inégaux ; les quatre lobes ventraux peuvent être plus longs. Quelques zoïdes seulement n'ont que six lobes buccaux. Le siphon cloacal est petit, surmonté d'une languette qui est très variable : toujours longue, elle est généralement divisée en trois lobes jusqu'à sa base, mais parfois elle est bifide ou simple. Il y a très régulièrement cinq rangées de stigmates allongés avec douze stigmates par demi-rangée (au lieu de seize au moins aux Bermudes). Il n'y a ni espace imperforé médiodorsal, ni diminution de la taille des stigmates. Les languettes du raphé sont courtes nettement décalées à gauche. L'anus bilobé s'ouvre à la base du 4^e rang de stigmates.

L'abdomen est plus étroit que le thorax ; l'estomac a cinq plis ininterrompus, bien marqués. Le postabdomen est extrêmement mince. Les exemplaires de Guadeloupe n'ont pas de gonades dans la partie située immédiatement sous la boucle digestive. Les lobules testiculaires très allongés et peu nombreux sont alignés dans la partie médiane du postabdomen, et comprimés ; l'ovaire est situé soit juste au-dessus des testicules soit un peu plus antérieurement, mais assez loin de la boucle digestive.

Les têtards incubés dans la cavité cloacale sont encore peu développés.

Il n'est pas nécessaire de figurer ici le zoïde qui correspond tout à fait au dessin du type.

La présente description confirme bien la validité de l'espèce *S. pentatrema*, ainsi que sa place dans le genre *Sidnyum*. L'espèce est particulièrement discrète, à la fois par sa taille, son incrustation de sable, mais aussi parce qu'elle est étroitement associée à une espèce de *Eudistoma* dont elle est indiscernable si l'on n'extrait pas les zoïdes de la tunique.

***Polyclinum constellatum* Savigny, 1816**

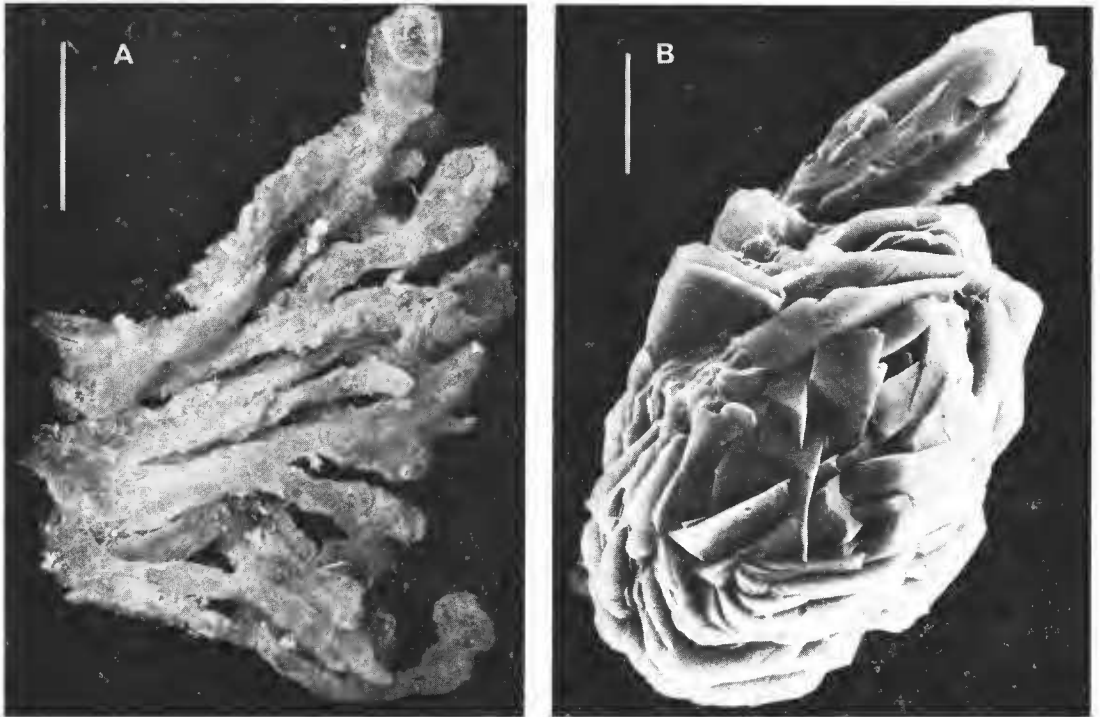
(Pl. I, B)

Polyclinum constellatum Savigny, 1816 : 189 ; VAN NAME, 1945 : 68 ; GRAVIER, 1955 : 620 ; MILLAR, 1955 : 176 ; 1958 : 498 ; 1962 : 62 ; 1975 : 257 ; TOKIOKA, 1961 : 104 ; 1967 : 53 ; ALMEIDA RODRIGUES, 1962 : 194 ; RODRIGUES DA COSTA, 1969 : 192 ; VASSEUR, 1970 : 212 ; MONNIOT C. & F. MONNIOT, 1976 : 358 ; MONNIOT F., 1972 : 958.

Les colonies sont très variables aussi bien en ce qui concerne leur couleur et leur taille que leur consistance. Dans la mangrove, les colonies sont aplaties, de petite taille (de l'ordre de 1 cm environ) et incrustées d'un peu de sable. Elles sont molles. Dans les ports (Pointe-à-Pitre, Saint-François), les colonies sont plus grosses, de couleur jaune sale ou brune et sans sable. La coloration devient plus foncée, parfois noire dans le formol. La tunique est transparente à l'état vivant. Enfin, dans le grand cul-de-sac marin, autour des secs, les colonies sont jaune pâle, translucides et très molles.

Les colonies ont souvent une forme irrégulière. Elles sont constituées de systèmes (ou rosettes) étroitement serrés les uns contre les autres. Les zoïdes peuvent atteindre une grande taille (4 mm de long pour le thorax, 2 mm pour l'abdomen, 4 mm pour le post-abdomen plus de longs prolongements vasculaires). Les caractères des zoïdes correspondent tout à fait au type de SAVIGNY que nous avons revu (MNHN, Paris) et qui provient de l'île Maurice.

Le siphon buccal est bordé de six grands lobes triangulaires. Les tentacules coronaux, de trois ordres au moins, sont disposés sur des lignes différentes et sont régulièrement alternés, au moins pour les plus grands (24). De tout petits, en bouton, s'ajoutent chez certains grands zoïdes.



PL. I. — A, *Euherdmania fasciculata*, colonie (échelle : 1 cm). B, Concrétion de calcite de la larve de *Polyclinum constellatum* (échelle 10 μ m).

L'ouverture cloacale est grande, assez lisse puisqu'elle atteint le milieu du thorax ; elle est oblique. Son bord dorsal est étiré en une languette très large à son origine et très longue (elle peut être nettement plus longue que le thorax), terminée soit en pointe, soit par une série de petits denticules. Sa museulature est bien visible avec des fibres longitudinales et transverses régulièrement entrecroisées. Sous l'ouverture cloacale s'insère un éperon allongé, toujours présent sur la ligne dorsale.

La branchie compte quatorze à quinze rangs de stigmates ovales. Dans la partie moyenne de la branchie, on compte dix-huit stigmates par demi-rang et dix papilles sur les sinus interstigmatiques. Les stigmates sont interrompus sur la ligne dorsale ; les papilles du raphé sont minces et longues, décalées à gauche surtout au niveau du rectum.

L'abdomen a la forme typique des *Polyclinum*. L'œsophage est large et s'amincit progressivement jusqu'à l'estomac à paroi lisse. L'intestin moyen, aplati, est long ; il occupe la moitié de la longueur de l'abdomen. L'intestin postérieur débute par deux cæca très nets à la base de la boue digestive. L'anus est soit bilobé, soit divisé en quatre lobes arrondis. Le postabdomen est inséré sur un pédoncule mince. Il contient un ovaire central et une grappe de testicules. Dans les grosses colonies, les appendices vasculaires, au nombre de deux ou trois, sont très développés.

Les larves sont incubées en grand nombre dans la cavité cloacale ; elles sont petites et n'ont pas de différenciations particulières : le tronc est allongé (420 μm), les trois ventouses ont de fins pédoncules, les quatre papilles épidermiques sont massives, en bouton. Toutes les larves bien développées possèdent dans la partie thoracique un cristal ovale qui mesure en moyenne 50 μm de long (pl. I, B), constitué de calcite.

Polyclinum constellatum est une espèce très cosmopolite. Elle a déjà été signalée à la Martinique par GRAVIER (1955). L'espèce est présente sur la côte de Floride, du Brésil, et était déjà signalée par VAN NAME (1945) dans de nombreux points des Caraïbes. Elle existe également au Japon, en Micronésie, à Nouméa, à Madagascar et dans le canal de Mozambique.

***Euherdmania fasciculata* n. sp.**

(Fig. 2, pl. I, A)

Station 4, sud-ouest de Fajou, sur du corail mort et sur l'algue *Halimeda*, 2 à 3 m de profondeur.

Type déposé au Muséum national d'Histoire naturelle.

Les colonies sont transparentes, incolores, un peu incrustées de sable à leur base. Elles sont formées d'éléments allongés se dressant en bouquet sur une base commune (pl. I, A). Chaque élément contient un zoïde, ou deux ou trois individus dont les thorax sont séparés. Les siphons buccaux et cloacaux s'ouvrent indépendamment et sont écartés l'un de l'autre. La longueur des lobes peut atteindre 5 cm. Les zoïdes sont allongés, les plus grands, bien qu'un peu contractés, atteignent 3 cm (fig. 2). Les deux siphons sont tubulaires, semblables, au même niveau, avec chacun six lobes (avec une exception de sept lobes). La musculature thoracique est bien développée, formée d'une couche régulière de fibres fines, parallèles et circulaires, et d'une couche tout aussi régulière de fibres longitudinales qui se prolongent jusqu'à l'extrémité du postabdomen.

Les tentacules coronaux sont disposés sur plusieurs rangs et sont de trois ou quatre ordres. Leur nombre varie d'un zoïde à l'autre mais ils sont toujours très nombreux, environ quarante plus ou moins spiralés (fig. 2, B). Le tubercule vibratile a une forme d'urne. La glande neurale est grosse, ovale (fig. 2 B).

Le thorax est long et étroit (fig. 2, A). Il comprend de douze à dix-sept rangs de stigmates (généralement 16 ou 17). On compte dans la région moyenne de la branchie trente stigmates par demi-rang environ, longs et très étroits. La région médiodorsale n'est pas perforée, les languettes du raphé sont fines, courtes (plus courtes que les stigmates) et médiodorsales. Les sinus interstigmates sont surmontés d'une lame tissulaire élevée à bord entier. L'endostyle est étroit. L'anus, peu nettement bilobé, débouche au niveau de l'avant-dernier rang de stigmates.

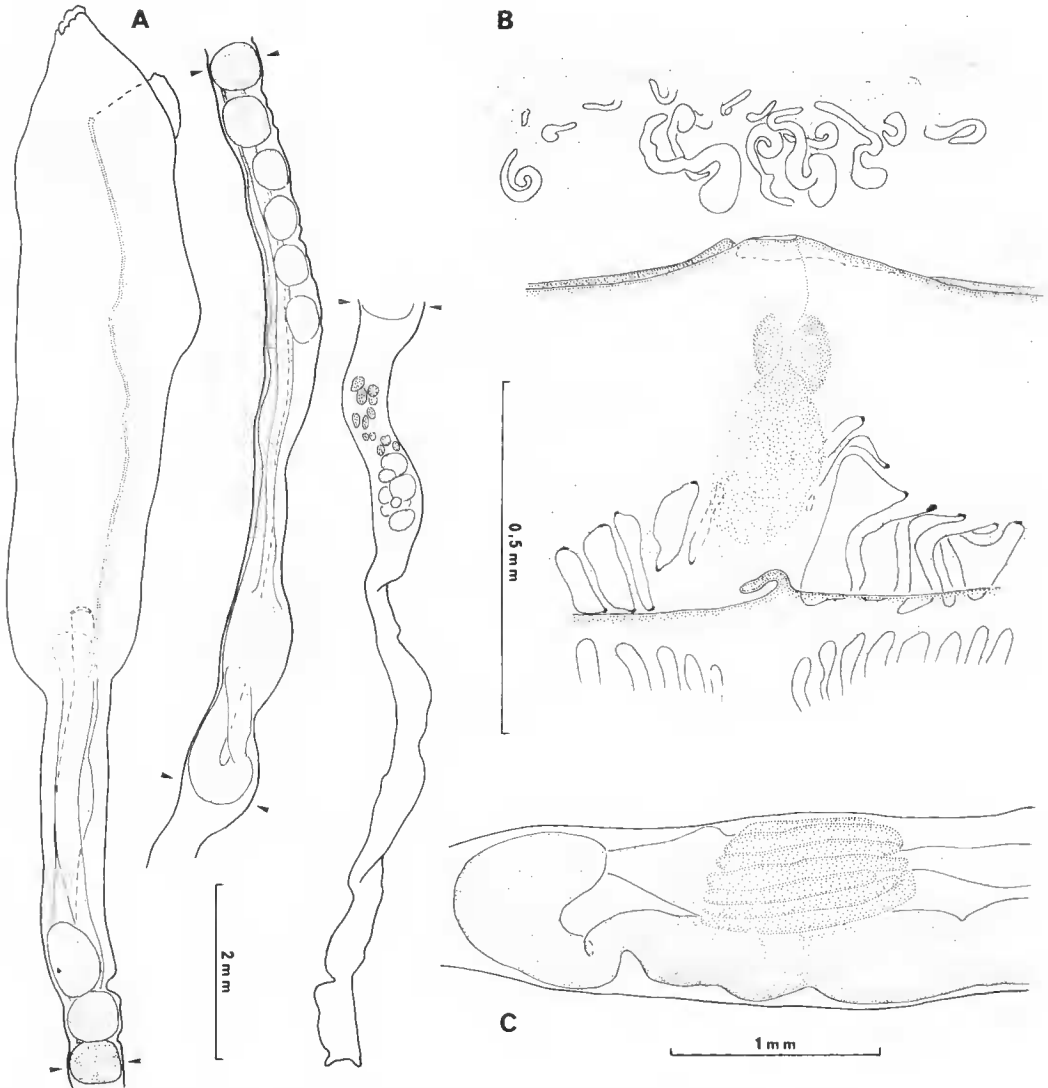


FIG. 2. — *Euherdmania fasciculata* : A, zoïde ; B, région dorsale antérieure ; C, région stomacale.

L'abdomen est mince, nettement plus long que le thorax (fig. 2, A). L'œsophage est isodiamétrique et parcourt les cinq sixièmes de la longueur abdominale. L'estomac a une forme cylindrique ; il est un peu plus court du côté dorsal. Il porte environ dix plis non interrompus (fig. 2, C). Le postestomac est conique, marqué d'un anneau peu net, avec une partie postérieure très étroite. L'intestin a une portion renflée au niveau de sa courbure sans que l'on puisse distinguer de cæca. Le diamètre de l'intestin est ensuite variable et dépend de son contenu, sans que l'on puisse différencier de régions particulières.

Le postabdomen (fig. 2, A) est en continuité avec l'abdomen et contient dans sa partie supérieure des lobules testiculaires sans ordre, en grappe, au milieu desquels se situe l'ovaire. La partie postérieure du postabdomen ne contient pas de gonades. Le cœur est terminal.

Les embryons sont incubés dans l'oviducte, dans l'abdomen, au-dessus du niveau de l'estomac. Leur taille et leur état de développement vont croissant vers la partie antérieure du zoïde. Les têtards n'étaient pas suffisamment développés pour en donner une description détaillée. Les plus grands mesurent 0,83 mm de long pour le tronc ; ils possèdent deux ventouses invaginées et deux organites sensoriels. Il n'y a aucune trace de papilles épidermiques à ce stade.

DISCUSSION

Toutes les espèces de *Euherdmania* connues sont tropicales. Elles possèdent des siphons six-lobés s'ouvrant séparément, un nombre de rangs de stigmates élevé (14 et plus), un estomac plissé, un grand nombre de tentacules et des larves à deux ventouses. Ce genre ne peut, à notre sens, contenir l'espèce australienne *E. australis* Kott, 1957, qui se différencie par la présence de sinus parastigmatiques et de papilles branchiales ainsi que par une larve à trois ventouses.

Notre nouvelle espèce se différencie de *E. morgani* Millar & Goodbody, 1974, décrite de la Jamaïque, par la forme des colonies, la musculature thoracique longitudinale, le nombre de tentacules coronaux et le nombre de rangs de stigmates. En revanche, le tube digestif est très semblable.

E. fasciculata n. sp. se rapproche de *E. areolata* Millar, 1978 (de Guyane), par son allure externe. Cependant, elle en diffère par le nombre de rangs de stigmates et par la structure de l'estomac.

L'espèce *E. vitrea* Millar, 1961, provenant du littoral brésilien, a une colonie massive ; les zoïdes, plus petits, diffèrent par la musculature thoracique, un nombre un peu plus élevé de rangs de stigmates, mais avec moins de stigmates par demi-rang. L'œsophage est nettement moins long.

E. rodei Pérès, 1949, du Sénégal, a une colonie massive et quatorze rangs de stigmates seulement ; l'estomac ne porte que six plis.

E. solida Millar, 1953 (Côte de l'Or), a des zoïdes partiellement isolés mais des siphons à lobes inégaux, et douze à quatorze rangs de stigmates seulement. L'estomac est très semblable à celui de notre espèce. L'ovaire est situé immédiatement sous la boucle intestinale.

E. claviformis (Ritter, 1903) ressemble beaucoup à l'espèce de Guadeloupe. Nous avons examiné des échantillons de Californie (qui peuvent présenter jusqu'à seize et dix-sept rangs de stigmates). L'estomac est long et ne porte que six plis.

Enfin, *E. digitata* Millar, 1963, du nord de l'Australie, a une colonie lobée, dix-sept rangs de stigmates, mais un estomac aréolé et un postabdomen court.

E. fasciculata n. sp. ne correspond donc à aucune des espèces connues de *Euherdmania*. Ce genre ne comprend que peu d'espèces (citées ci-dessus) ; toutes vivent dans la zone tropicale à faible profondeur. Cet habitat particulier est peut-être la cause du petit nombre de récoltes de spécimens de ce genre.

Euherdmania présente un intérêt tout particulier, dû à sa position intermédiaire entre les Polyclinidae et Polycitoridae (clavelines). De même que les Polyclinidae, il possède un postabdomen qui contient les gonades, un cœur terminal et un estomac plissé en aréole. Comme chez les Polycitoridae, il y a un grand nombre de tentacules disposés sur plusieurs rangs, un allongement de l'œsophage et de l'intestin postérieur.

L'incubation des larves dans l'oviducte au niveau de l'abdomen, la larve à deux ventouses de fixation invaginées et le thorax symétrique sont des caractères originaux du genre.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- GRAVIER, R., 1955. — Ascidies récoltées par le « Président Théodore Tissier » (Campagne de printemps 1951). *Rec. trav. Inst. Pêches marit.*, **19** (4) : 611-631.
- KOTT, P., 1957. — The ascidians of Australia II Aplousobranchiata Lahille : Clavelinidae Forbes & Hanley and Polyclinidae Verrill. *Aust. J. mar. Freshwat. Res.*, **8** (1) : 64-110.
- MILLAR, R. H., 1961. — *Euherdmania vitrea*, a new species of ascidian from Brazil. *Ann. Mag. nat. Hist.*, ser. 13, **4** : 143-147.
- 1963. — Australian ascidians in the British Museum (Natural History). *Proc. zool. Soc. Lond.*, **141** (4) : 689-746.
- 1977. — Ascidians (Tunicata : Ascidiacea) from the northern and north-eastern Brazilian shelf. *J. nat. Hist.*, **11** (2) : 169-223.
- 1978. — Ascidians from the Guyana shelf. *Neth. J. Sea Res.*, **12** (1) : 99-106.
- MILLAR, R. H., & I. GOODBODY, 1974. — New species of ascidians from the west Indies. *Stud. Fauna Curaçao*, **45** : 142-161.
- MONNIOT, C., 1983. — Ascidies littorales de Guadeloupe. II. Phlébobranches. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 4^e sér., **5**, A, (1) : 51-71.
- MONNIOT, F., 1972. — Ascidies Aplousobranches des Bermudes. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 3^e sér., n° 82, Zool. 61 : 949-962.
- 1983. — Ascidies littorales de Guadeloupe. I. Didemnidae. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 4^e sér., **5**, A, (1) : 5-49.
- PÉRÈS, I. M., 1949. — Contribution à l'étude des Ascidies de la côte occidentale d'Afrique. *Bull. Inst. fr. Afr. noire*, **11** : 159-207.
- SLUITER, C. P., 1898. — Tuniciers recueillis en 1896 par la Chazalie dans la Mer des Antilles. *Mém. Soc. zool. France*, **11** : 5-34.
- VAN NAME, W., 1902. — The ascidians of the Bermuda Islands. *Trans. Conn. Acad. Arts Sci.*, **11** : 325-412.
- 1945. — The north and south american ascidians. *Bull. Am. Mus. nat. Hist.*, **84** : 1-476.
- VERRILL, A. E., 1871. — Descriptions of some imperfectly known and new ascidians from New England. *Am. J. Sci.*, New Haven, ser. 3, **1** : 433-446.